

*Ing. Lubomír Polívka
Police Academy of the Czech Republic, Czech Republic
Faculty of Security Management
Department of Crisis Management
polivka@polac.cz
ORCID: 0000-0001-8984-4565*

Posouzení významu dekontaminace osob po zasažení bojovými chemickými látkami teroristickým způsobem

Assessment of the Importance of Decontamination of Persons Exposed to Chemical Warfare Substances in a Terrorist Attack

Abstrakt

Záchranné složky disponují všeobecně stanovenými postupy pro kontaminaci osob zasažených nebezpečnými chemickými látkami, včetně látek bojových. Z hlediska fyzikálních a chemických vlastností těchto látek s důrazem na formu kontaminace (vdechnutí, přes kůži) a jejich působení na lidský organismus a reálného časového hlediska zahájení dekontaminace, používané dekontaminační látky a dalších aspektů se jeví provádění této dekontaminace a její praktický význam jako diskutabilní. Cílem článku je posoudit stávající kapacitní a další možnosti, metody a postupy dekontaminace zasažených osob z hlediska významu této dekontaminace na první pomoc kontaminovaných osob v návaznosti na možné reálné situace vzniku těchto mimořádných událostí. Dále navrhnout reálnou možnost zvýšení počtu zachráněných osob v návaznosti na stávající stav a možnosti.

Klíčová slova. Dekontaminace; organofosfáty; toxicita; lidský organismus; brány vstupu; antidota.

Abstract

In general, the procedures of rescue services after the contamination of persons with dangerous chemical substances, including combat substances, are established. From the point of view of the physical and chemical properties of these substances with an emphasis on the form of contamination (inhalation, through the skin) and their effect on the human organism and the real time perspective of the start of decontamination, decontaminating substances used and other aspects, the implementation of this decontamination and its practical significance appear to be debatable. The aim of the article is to assess the existing capacity and other options, methods, and procedures for the decontamination of affected persons from the point of view of the importance of this decontamination for the first aid to contaminated persons in connection with the possible real situations of the occurrence of these extraordinary events.

Keywords: decontamination, organophosphates, toxicity, human organism, gates of entry, antidote.

Úvod

Současná bezpečnostní situace ve světě a příklady provedení teroristických útoků v minulosti nevylučují možnost použití bojových chemických látek teroristickým způsobem. Z hlediska chemických a fyzikálních vlastností a toxicity jsou pro tyto útoky nebezpečnější především nervově paralytické látky (organofosfáty). Při provedeném teroristickém útoku přichází v úvahu jako brány vstupu do organismu vdechnutí par nebo aerosolů nebo přes kůži. Působení těchto látek na lidský organismus je velmi rychlé. Reálně však může být zahájena dekontaminace osob záchrannými složkami řádově za delší dobu než hodinu. Je proto diskutabilní, zda má tato dekontaminace prakticky nějaký význam.

Praktické možnosti zahájení dekontaminace zasažených osob a jejich efektivita jsou závislé na řadě faktorů. Jde především o počet kontaminovaných osob, množství, druh a koncentrace použité látky, forma použití, zda došlo ke kombinaci se zraněním, detekce přítomnosti a druhu použité látky, doby zahájení dekontaminace, povětrnostní a klimatické podmínky apod. Navíc půjde rovněž o správnost rozhodování velitele zásahu, dostupnost dekontaminačních prostředků, zvládnutí paniky atd. Jako účinné se jeví bezprostřední použití antidot a ochranných prostředků dýchacích cest a povrchu těla. Ochranné prostředky však většinou zasažené osoby nebudou mít k dispozici a antidota (atropin) může aplikovat prakticky až zdravotnická záchranná služba po příjezdu na místo zásahu v omezeném množství. V případě ulpění látky na oděvu (průnik, odpařování) má význam rychlé použití náhradního oblečení.

Z výše uvedených důvodů byl proto cíl článku stanoven jako posouzení stávajících kapacitních a dalších možností, metod a postupů dekontaminace zasažených osob z hlediska významu této dekontaminace na první pomoc kontaminovaných osob v návaznosti na možné reálné situace vzniku těchto mimořádných událostí.

Vlastnosti nervově paralytických látek a jejich působení na lidský organismus

Hlavní zástupci¹

Sarin (GB, T-144); Soman (GD, VR-55); Látka VX (VX); Tabun (GA); Cyklosin (GF). Jednotlivé kódové označení je převzato z americké armády, ale používá zpravidla i na mezinárodní úrovni. Chemická struktura bojové chemické látky VX americké a ruské se poněkud liší.

Skupinová charakteristika

Jedná se o bezbarvé až nahnědlé kapaliny velmi (sarin), nebo málo (VX) těkavé. Mají nepatrný ovocný, thiolový nebo vůbec žádný zápach. Svoji toxicitou převyšují ostatní známé bojové chemické látky. Do organismu pronikají všemi branami, včetně neporušené kůže. Při pronikání jakoukoli branou nevyvolávají žádné místní příznaky.

¹ MIKA, Otakar Jiří; POLÍVKA Lubomír a Jozef SABOL. *Zbraně hromadného ničení a ochrana proti jejich účinkům*. Praha: Policejní akademie ČR v Praze, 2009. ISBN 978-80-7251-302-4.

Účinky na organismus²

Výše uvedené nervově-paralytické látky se v organismu projevují především v oblasti centrální nervové soustavy. Jejich podstatou je inhibice cholinesterázy a řady dalších enzymů ze skupiny hydroláz. Inhibice enzymu způsobuje akumulaci acetylcholinu, která vede k předráždění nebo paralýze.

Příznaky zasažení³

Prvními příznaky při zasažení nervově-paralytickými látkami jsou mióza (zúžení očních zorniček), poruchy vidění, bolesti hlavy, pocit tlaku i bolesti v očích, zvýšená sekrece z nosu, slinění, slzení a dýchací obtíže, pocit tlaku na hrudníku a kašel. Mezi další příznaky patří neklid, stavy úzkosti, zvýšené slinění, pocení, zrychluje se dýchání a zhoršují se stavy dušnosti, napětí ve svalech, záškuby až křeče svalstva. V posledním stadiu vznikají tonicko-klonické křeče, dochází k zástavě dechu, ke ztrátě vědomí, ke spontánnímu močení a defekaci. Vše končí obrnou až ochrnutím dýchacích svalů a kardiovaskulárním selháním.

Zásady první pomoci

Po zasažení nervově-paralytickými látkami je nutné ihned vstříknout do svalu na přední straně stehna (i přes oděv) antidotum (například autoinjektory GAI, Comopen, Multi-pen aj.). Vstříknutí antidota je možné v prvních hodinách po intoxikaci opakovat. Dále je nutné provést ihned dekontaminaci kůže a oděvu.

Sarin

Fyziologické vlastnosti a účinky⁴

Do organismu vstupuje celým povrchem těla. Páry i jemné aerosolové částice kapalného sarinu jsou okamžitě absorbovány dýchacími orgány, oční spojivkou i zažívacím systémem. Účinek na organismus je okamžitý. Po obdržení smrtelné dávky (střední smrtelná dávka, inhalačně: 70-100 mg x min x m⁻³) nastává obvykle smrt během 15 minut. Detoxikace v organismu je relativně rychlá.

Během několika minut po vystavení lidského organismu působení sarinu se účinky otravy projevují poškozením hladkého svalu oka, zúžením očních zorniček, zánětem spojivek, prudkými bolestmi v oku, obzvláště při zaostřování, poruchou vidění a silnými bolestmi hlavy. Poškození dýchacích orgánů vede k nadměrnému vylučování hlenu z nosu a vyvolání tíživého pocitu v hrudi.

Průběh otravy pokračuje rozvojem systémových příznaků muskarinového a nikotinového typu a poškozením centrálního nervového systému. Tíživý pocit v hrudních orgánech, nadměrné vylučování slin vede k ucpání dýchacích cest, k bolestivému dýchání a kašláním. Omezené okysličování plic vyvolává cyanózu a stav

² TATTERSALL, John EH. Anticholinesterase toxicity. *Current Opinion in Physiology* [online]. 2018, 4, Neuromuscular Junctions, 49–56 [vid. 2019-03-22]. ISSN 2468-8673. Dostupné z: doi:10.1016/j.cophys.2018.05.005

³ MATOUŠEK, Jiří a Petr LINHART. *CBRN – chemické zbraně*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 151 s. ISBN 80-86634-71-x.

⁴ MIKA, Otakar Jiří; POLÍVKA, Lubomír; SABOL, Jozef. *Zbraně hromadného ničení a ochrana proti jejich účinkům*. Praha: Policejní akademie ČR v Praze, 2009. ISBN 978-80-7251-302-4.

bezvědomí. Tyto příznaky mohou být dále doprovázeny pocením, nechutenstvím, zvracením, průjmy, samovolnou defekací a močením. Celková slabost organismu je vystředána paralýzou svalů jazyka a dýchacích svalů, jež vede k obrně veškerého svalstva.

Poškození centrálního nervového systému se projevuje zvýšeným stavem úzkosti, neklidu, nespavostí, blouzněním a závratěmi. Při zasažení organismu vyšší koncentrací se dostávají bolesti hlavy, třesavka, ztráta paměti, komolení řeči, zpomalení reakcí, stav celkové zaraženosti, apatie, centrální deprese, dýchání a silné křeče. Smrt nastává po ochromení činnosti dýchacích a srdečních orgánů. Intenzita a doba, po které se objevují příznaky zasažení, závisí na celkové obdržené dávce sarinu, na bráně vstupu do organismu a rychlosti, s jakou sarin pronikl do organismu. Poněkud pomaleji se ve srovnání s inhalačními otravami projevují příznaky poškození organismu při pronikání kůží. Smrtelné otravy při zasažení organismu přes kůži podle množství látky, která se na kůži dostala, mohou nastat během 1-2 minut, ale také během 1-2 hodin.

Při inhalačních otravách smrtelnými dávkami sarinu dochází k úmrtí během 1-10 minut. Velmi rychle probíhá otrava se smrtelnými následky při zasažení očí kapalným sarinem. Účinnost dekontaminace jakýmkoliv prostředkem je nejvyšší do zhruba 2 minut po zasažení, poté rychle klesá tak, jak látka proniká kožními bariérami. Při zasažení smrtelnou dávkou je detoxikační zásah uskutečněný po více jak 10 minutách téměř neúčinný.⁵

Bojová chemická látka VX

Fyziologické vlastnosti a účinky⁶

Bojová chemická látka VX proniká do lidského organismu celým povrchem těla. Na rozdíl od sarinu pronikají páry látky VX do organismu snadno i neporušenou kůží.⁷ Páry i jemné aerosolové částičky této látky jsou velmi rychle absorbovány dýchacími orgány, oční spojivkou, kůží a v případě požití i zažívacím traktem.

Rozvoj otravy při působení směsi aerosolu s výpary se projeví během 15-30 minut (střední smrtelná dávka, inhalačně: $100 \text{ mg} \times \text{min} \times \text{m}^{-3}$). Detoxikace je pomalá, bojová chemická látka má poměrně značný kumulativní účinek.

Charakter fyziologického účinku je obdobný jako u sarinu. Vzhledem k převažující formě, použití bojové chemické látky VX ve formě jemných kapek, dochází nejčastěji k jejich pronikání do organismu kůží. Na kůži snadno ulpívají, na rozdíl od látek sarin, soman, tabun se jen zvolna odpařují. Nejvýrazněji se příznaky zasažení otravnou látkou VX projevují při použití kombinace aerosol – výpary.

Při zasažení kapalnou látkou se příznaky otravy projeví drobnými záškuby v místě zasažení, pocity ke zvracení, poruchou duševní činnosti, zejména pocity nadměrné úzkosti a strachu, ztíženým dýcháním, nadměrným sliněním, pocením,

⁵ MATOUŠEK, Jiří a Petr LINHART. *CBRN – chemické zbraně*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 151 s. ISBN 80-86634-71-x.

⁶ MIKA, Otakar Jiří; POLÍVKA, Lubomír; SABOL, Jozef. *Zbraně hromadného ničení a ochrana proti jejich účinkům*, Policejní akademie ČR v Praze, Praha:2009, ISBN 978-80-7251-302-4.

⁷ PITSCHMANN, Jiří. *Chemická válka ve věku atomu a DNA*. Praha: Naše vojsko, s.r.o. ISBN 978-80206-1632-6.

křečovými stavy a posléze smrtí. Smrt může podle stupně zasažení nastat během několika desítek minut až 48 hodin. Účinnost dekontaminace je obdobná jako u sarinu.

Principy a současné používané metody dekontaminace osob

Jako jednu z definic pojmu dekontaminace lze uvést jako „soubor metod, postupů, organizačního zabezpečení a prostředků k účinnému odstranění nebezpečných látek neboli kontaminantu.“⁸ Úplného odstranění kontaminantu však většinou nelze dosáhnout, protože vždy zůstává zbytková kontaminace. Výstižnější vyjádření je pak jako „snížení škodlivého účinku kontaminantu na bezpečnou úroveň, která dále neohrožuje zdraví a život osob, zvířat a jeho likvidaci.“⁹ Děje se tak pomocí přesně daných postupů a za použití látek, které nazýváme dekontaminační činidla.

Účinnost dekontaminace se vyhodnocuje na základě měření, jenž se realizují před započítím a po zakončení dekontaminačního procesu. Tento parametr lze také vypočítat z matematického vztahu:

$$U = (Z_p - Z_u) * 100 / Z_p (\%)$$

Z_p - hodnota původní kontaminace

Z_u - hodnota po ukončení dekontaminace

Zbytková kontaminace je hodnotou kontaminace, která nejde dále snižovat. Samotná účinnost dekontaminace pak záleží např. na skupenství kontaminantu, na jeho chemickém složení, na vlastnostech kontaminovaného materiálu, na použitém dekontaminačním činidle, prostředcích a postupu.

Formy a metody dekontaminace¹⁰

Fyzikální

Nebezpečná látka je odstraněna z povrchu, nicméně zůstává obsažena v odpadních vodách, které je po provedení vlastní dekontaminace třeba dále likvidovat podle stupně jejich nebezpečnosti. Mezi fyzikální postupy dekontaminace řadíme:

Absorpce - molekuly nebezpečné látky jsou zachycovány na povrchu absorpčního materiálu.

Rozpouštění - látky se rozpouštějí v látkách s podobnou chemickou strukturou nebo za pomoci látek snižujících jejich povrchové napětí (tenzidů).

Odpařování (změna kapalného skupenství v plynné).

Mechanické odstraňování - jedná se např. o seškrabávání, sklepávání různých nečistot, bláta či mastnot z povrchů, za použití např. kartáčků.

⁸ MINISTERSTVO vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Chemická služba – učební skripta*. Praha, 2012, s. 231.

⁹ MINISTERSTVO vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Chemická služba – učební skripta*. Praha, 2012, s. 231.

¹⁰ MINISTERSTVO vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Řád chemické služby*. Vydávaný formou pokynu generálního ředitele HZS ČR č. 30 ze dne 22. 12. 2006, aktualizován pokynem č. 58 ze dne 31. 12. 2013.

Chemické

Eliminace nebezpečné látky tzv. změnou struktury molekuly kontaminantu, což způsobí, že z nebezpečné látky vznikne látka neškodná. Jedná se o postupy chemického odbourávání nebo rozložení látky a jde vlastně o reakci kontaminantu s dekontaminačním činidlem. Mezi chemické postupy dekontaminace řadíme:

Oxidaci - při dekontaminaci se aplikují silná oxidační činidla, např. chlornan sodný.

Hydrolyzu - jedná o reakci nebezpečné látky s vodou.

Neutralizaci - reakce kyseliny se zásadou za produkce soli příslušné kyseliny a vody.

Elektrofilní nebo nukleofilní substituci.

Přírodní

Procesy, které nejsou ovlivněny člověkem, nýbrž jsou klasifikovány jako samovolné. Probíhají např. na základě povětrnostních podmínek v místě úniku (směru a síle větru, popřípadě teplotě ovzduší apod.).

Právní předpisy a další dokumenty upravující dekontaminaci osob v České republice

Základním dokumentem je pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky (HZS ČR) č. 16 ze dne 5. března 2013. Tento pokyn stanoví základní pojmy, „*opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti jednotek požární ochrany (dále jen „JPO“) pro záchranné práce.*“¹¹

Pro zajištění plošného pokrytí teritoria České republiky jednotek požární ochrany dle § 1 odstavec 1 vyhlášky č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti JPO, ve znění vyhlášky č. 226/2005 Sb., „*opěrným bodem je stanice Hasičského záchranného sboru (HZS) kraje, kde se nachází náležitá technika pro provedení speciálních záchranných prací stanovených pokynem č. 16/2013 a stanovený počet příslušníků HZS ČR pro obsluhu této techniky, a dále chemické laboratoře v rozsahu dle článku 2 odstavce 5 pokynu generálního ředitele HZS ČR a náměstka ministra vnitra č. 6 ze dne 26. ledna 2001.*“¹²

Metodické postupy dekontaminace jsou uvedeny v Bojovém řádu jednotek požární ochrany a v typových činnostech složek integrovaného záchranného systému (IZS) při společných zásazích.

¹¹ Ing. PEŠEK, L. SEZNAM PLATNÝCH POKYNUŮ A ROZKAZŮ uveřejněných ve Sbírce pokynů náčelníka HS Sboru PO MV ČR, Sbírce interních aktů řízení vrchního požárního rady ČR, Sbírce interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR a náměstka ministra vnitra a Sbírce interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR se stavem ke dni 1. ledna 2016, s. 8. Dostupné z [www: http://metodika.cahd.cz/ostatni/](http://metodika.cahd.cz/ostatni/).

¹² MINISTERSTVO vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Chemická služba – učební skripta*. Praha 2012, s. 251.

Podrobněji je problematika popsána v „Řádu chemické služby“.¹³ Obsahem tohoto řádu jsou i seznamy používaných ochranných prostředků, techniky a dekontaminačních směsí a činidel.

Z ustanovení § 10 odst. 5 písm. e) zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů, a dále také z ostatních souvisejících právních předpisů vyplývá, že HZS ČR je základní složkou, jenž disponuje potřebným vybavením a odbornou způsobilostí k provedení zásahu s nutností dekontaminace. HZS ČR může v těchto aktivitách spolupracovat i s dalšími složkami např. s Armádou české republiky (31. pluk radiační, chemické a biologické ochrany).

Seznam armádních dekontaminačních činidel pak obsahuje dokument Český obranný standard 681001, který zabezpečuje úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti.

Dekontaminační činidla

Základní dekontaminační činidla¹⁴

Voda

Voda je využívána se saponátovými přípravky. V některých případech voda ale nedokáže nebezpečnou látku rychle chemicky či biologicky odbourat, rozložit nebo úplně zničit. Její úloha při dekontaminaci spočívá především ve smytí látky z povrchu těla s tím, že kontaminant nadále zůstává v odpadní vodě. Při dekontaminaci povrchu těla je nutné nepřesahovat teplotu vody přes 37°C. Důsledkem vyšší teploty vody totiž je, pomíneme-li možnost opaření, otevírání kožních pórů, a tím i nebezpečí průniku kontaminantu kůží do těla. Voda se jako dekontaminační činidlo při dekontaminaci osob využívá především v případech zasažení průmyslovými škodlivinami, kyselinami, zásadami, čpavkem anebo chlórem. A to hlavně pro zředění a smytí kontaminantu. U bojových chemických látek se voda použije pouze jako další složka dekontaminační směsi, anebo se použije jiné účinnější dekontaminační činidlo.

Saponátové prostředky

Saponátové dekontaminační prostředky neboli detergenty jsou spolu s vodou také velmi rozšířeným dekontaminačním činidlem. Tvoří s vodou směsi, jejichž účinnost jako dekontaminačních činidel je oproti samotné vodě vyšší. Saponáty se tedy míchají s vodou, a to většinou „od 0,5 % objemu do 5 % objemu.“¹⁵ Lepší mycí účinek saponátu oproti vodě je způsoben skutečností, že jsou v něm obsaženy látky snižující povrchové napětí vody. V této souvislosti se zvětší povrch, kde působí kapalina na dekontaminovanou látku. HZS ČR obecně saponáty používá převážně k dekontaminaci radioaktivních látek, ropných látek, jiných nebezpečných chemických

¹³ MINISTERSTVO vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Řád chemické služby*. Vydáváný formou pokynu generálního ředitele HZS ČR č. 30 ze dne 22. 12. 2006, aktualizován pokynem č. 58 ze dne 31. 12. 2013.

¹⁴ MINISTERSTVO vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Řád chemické služby*. Vydáváný formou pokynu generálního ředitele HZS ČR č. 30 ze dne 22. 12. 2006, aktualizován pokynem č. 58 ze dne 31. 12. 2013

¹⁵ MINISTERSTVO vnitra, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. *Chemická služba – učební skripta*. Praha, 2012, s. 233.

látek a také bojových chemických látek. Saponát neboli mýdlo a voda je v této souvislosti vždy jen jednou z více možností, jak tyto látky z osob dekontaminovat.

Dekontaminační činidlo Hvězda

Tento univerzální prostředek, který je též ve vybavení AČR. Je vhodné nejen pro dekontaminaci průmyslových škodlivin, bojových chemických látek v rámci detoxikace či B-agens při dezinfekci, ale také proti kontaminaci radioaktivními látkami při provádění dezaktivace. Dekontaminační činidlo Hvězda sestává ze dvou kapalných složek skladovaných odděleně, každá v jiném obalu (barelu). Složka AB je alkalická, obsahuje mj. kationogenní (kation aktivní) a neionogenní tenzidy a její expirační doba je tři roky. Složka CC je peroxidická, krom jiných látek obsahuje 20 % peroxidu vodíku a doba její expirace je jeden rok. Základní mísení obou složek je v poměru čtyři objemové díly složky AB ku jednomu objemovému dílu složky CC. Pro dekontaminaci osob se tvoří 10 % roztok. Mezi další kladné vlastnosti Hvězdy patří také skutečnost, že nemá žádné negativní účinky na lidskou kůži, což toto činidlo zásadním způsobem odlišuje od např. chlornanu sodného, kterým se likvidují bojové chemické látky a který na lidské tělo nelze aplikovat.

Persteril

Persteril je brán jako kvalitní a vysoce efektivní „biocid“¹⁶ s výbornými desinfekčními a oxidačními účinky, přičemž při normálních teplotách dosahuje vysoké sterility (až 100%), a to pro široký okruh mikroorganismů. K dekontaminaci bojových chemických látek není vhodný.

Chlornan sodný – NaClO

Toto dekontaminační činidlo se dodává v podobě vodného roztoku. Je určen především k dekontaminaci bojových chemických látek, a to z povrchů, konstrukcí, techniky nebo protichemických obleků. Ne však lidské kůže.

Chlornan vápenatý – Ca (ClO)₂

Má stejnou využitelnost jako chlornan sodný. Stejně jako chlornan sodný nelze aplikovat na lidskou kůži.

Ostatní dekontaminační činidla

Zařazujeme mezi ně hydrouhličitan sodný NaHCO₃, Chloramin B a kyselinu octovou.

Dekontaminační činidla pro dekontaminaci osob používaná u HZS ČR

Jednotky HZS ČR používají pro mokrou dekontaminaci osob následující detergenty:

- Dekontaminační činidlo Hvězda (dezinfekce, detoxikace, dezaktivace).
- Persteril 36% (B- agens).

¹⁶ Biocid – látka používaná k hubení, tlumení nebo omezování růstu škodlivých organismů ve všech oblastech lidské činnosti. V souvislosti se Směrnicí Evropského parlamentu a Rady 98/8/EC dostupné z [www: https://cs.wikipedia.org/wiki/Biocid](https://cs.wikipedia.org/wiki/Biocid)

- Pěnidlo, saponát (snížení povrchového napětí vody, radioaktivní látky).
- Přebytek vody (hlavně na průmyslové škodliviny).
- Chloramin.

Dekontaminace osob

Tuto činnost jsou schopny zvládnout obecně všechny jednotky HZS ČR. Rozdíly jsou patrné pouze ve stupni vybavenosti, a to jak technikou, tak věcnými či ochrannými prostředky, popřípadě v počtech hasičů na směnách apod. Rozhodujícím faktorem je skutečnost, zda se jedná o požární stanici, která je opěrným bodem a disponuje tak technikou či věcnými prostředky pro provádění speciálních záchranných prací, anebo předurčenou jednotkou HZS ČR pro zásahy na nebezpečnou látku či k provádění záchranných prací při silničních dopravních nehodách. Takto specializované jednotky disponují především přístroji pro detekci nebezpečných látek, dekontaminačními stany pro větší počet zasažených, speciálními chemickými kontejnery, kontejnery pro týlové využití nebo pro nouzové přežití osob a měřícími vozy.

Dále pro případ hromadných dekontaminací mají k dispozici autobusy pro přesun většího počtu lidí, nouzové sady oblečení (ve skladech každé centrální požární stanice v kraji), vyhřívané stany aj. Ostatní jednotky jsou vybaveny především pro prvotní zásah a základní očistu postižených či zasahujících. Dekontaminace, kterou jsou tyto jednotky schopny provést, je buď zjednodušená – provedená běžnými věcnými prostředky, jenž jsou ve vybavení každé cisternové automobilové stříkačky, anebo základní, která se provede pomocí speciálních dekontaminačních prostředků s obsluhou (dekontaminační sprcha, zachytná vana a jiné).

Opěrné body a předurčenost jednotek HZS ČR k dekontaminaci osob

Touto problematikou se zabývá Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 16 ze dne 5. 3. 2013, kterým se stanoví opěrné body HZS ČR a dále typy předurčenosti jednotek požární ochrany (JPO) pro záchranné práce.

„Opěrným bodem HZS ČR je stanice HZS kraje, kde se zdržuje technika pro provedení speciálních záchranných prací, dále potřebný počet hasičů pro obsluhu této techniky nebo chemické laboratoře.“¹⁷

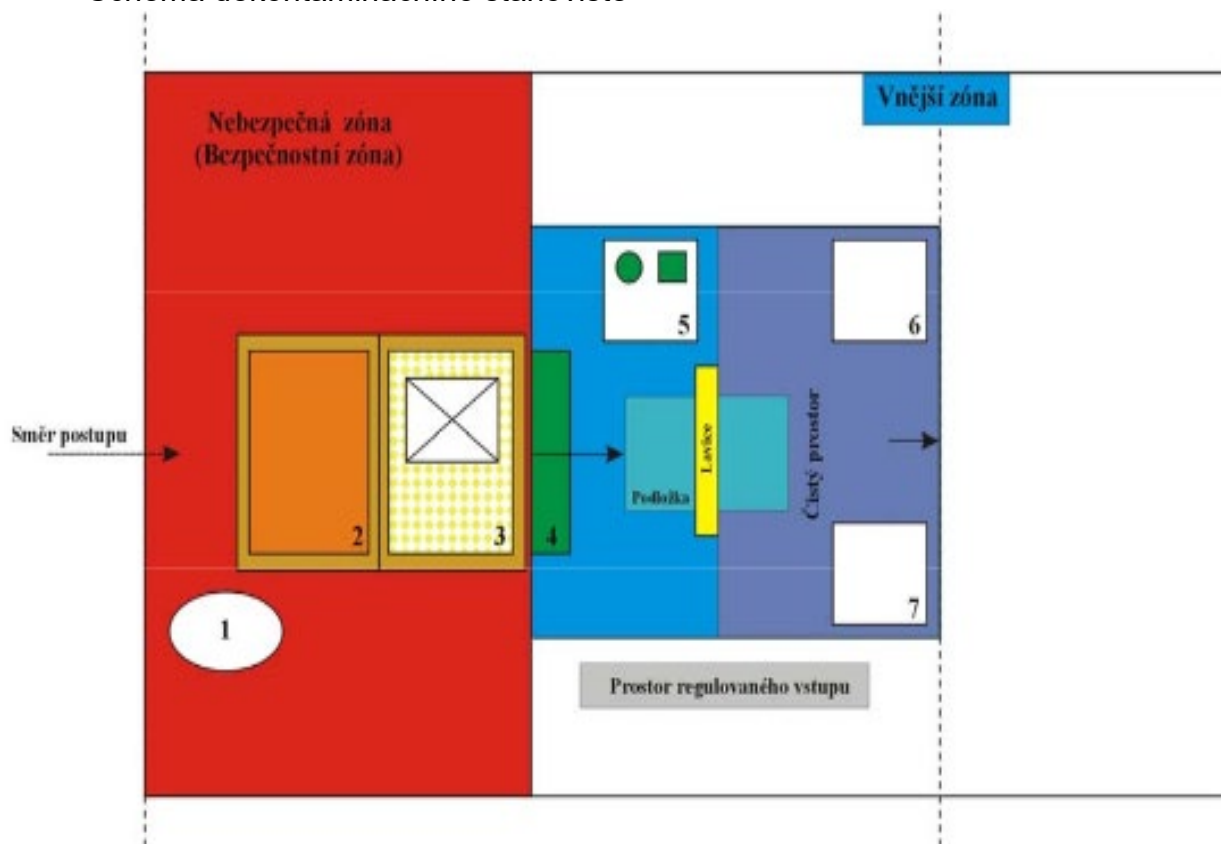
„Předurčeností JPO se rozumí předem určená jednotka HZS kraje nebo jednotka sboru dobrovolných hasičů vybrané obce, jenž je předurčena k provádění záchranných prací při silničních dopravních nehodách nebo zásazích na nebezpečné látky. U těchto vybraných jednotek je předem stanovený rozsah jejich vybavení, početní stav hasičů a dojezdové časy.“¹⁸

¹⁷ SBÍRKA, Interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR. Ročník 2013. Částka 16.

¹⁸ SBÍRKA, Interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR. Ročník 2013. Částka 16.

Dekontaminační pracoviště

Schéma dekontaminačního stanoviště



Obrázek č.1: Schéma dekontaminačního pracoviště (zdroj Vladimír Čapek)

Vysvětlivky:

- 1 Místo pro odkládání použitých kontaminovaných věcných prostředků.
- 2 Záchytné vany vybavené rošty pro odvádění hrubé nečistoty z ochranného protichemického oděvu a nánosu dekontaminačního činidla.
- 3 Dekontaminační sprcha umístěná v další záchytné vaně s roštem.
- 4 Místo pro kontrolu účinnosti dekontaminace.
- 5 Prostor pro svlékání kontaminovaného ochranného oděvu.
- 6 Prostor pro odkládání dýchacích přístrojů.
- 7 Prostor pro opětovné vystrojení.

Dekontaminační stanoviště je dále vybaveno čerpadlem, jenž odebírá odpadní vodu ze záchytné vany do sběrných nádob.

Stanoviště dekontaminace osob (SDO)

Řád chemické služby HZS ČR popisuje toto zařízení následovně: SDO je mobilním technologickým celkem, který je určen pro dekontaminaci obyvatelstva.



Obrázek č. 2: SDO-3R taktické cvičení „Bechyně 2018“ (zdroj: Pavel Pech)

Charakteristika a základní předpoklady dekontaminačního stanoviště

- Zařízení musí především umožnit co nejvyšší propustnost dekontaminovaných osob zařízením.
- Zařízení musí být schopno v relativně krátkém čase zahájit činnost (přesun na místo, rozvinutí a zabezpečení organizace činnosti).
- Pro zajištění plynulého chodu je nízká spotřeba vody, jelikož ve značném procentu nasazení této techniky není v místě zásahu využitelný zdroj vody a tuto je nutno dovážet. Zároveň je nutné zajistit jímání odpadní vody pro její následnou dekontaminaci.
- Je potřeba zajistit jeho provoz i za nepříznivých povětrnostních podmínek (mráz, vítr, déšť apod.) a lze tam zahrnout i požadavek na oddělené sekce pro dekontaminaci mužů a žen.
- I když jsou tato zařízení primárně předurčena pro dekontaminaci zdravých osob, musí umožnit i využitelnost pro zraněné osoby, osoby na nosítkách neb o jinak imobilní osoby.

Druhy a kapacity zařízení

Zastoupení typů stanoviště dekontaminace osob (SDO) u HZS ČR^{19, 20}

Aktuálně HZS ČR celkem disponuje 27 kusy různých generací SDO, které zahrnují 1 kus SDO-1, 10 kusů SDO-2, 2 kusy SDO-Z, 4 kusy SDO-3R, 4 kusy SDO-3KR a 6 kusů SDO-4. Je cílem stav dovybavit tak, aby měl každý HZS kraje jedno SDO-4, s výjimkou HZS hl. m. Prahy, který již má 2 kusy SDO-4 a Záchraný útvar HZS ČR 3 kusy SDO-4.

¹⁹ <https://www.hzscr.cz/clanek/vecne-prostredky-chemicke-sluzby.aspx>

²⁰ Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. Praha, 2012, *Chemická služba*. ISBN 978-80-87544-09-9. Učební skripta.

Časové normy pro jejich rozvinutí se pohybují (v závislosti o jakou soupravu se jedná) v rozmezí od patnácti do třiceti minut. Z praktických poznatků jsou však skutečné časy rozvinutí vyšší.

Jejich kapacita je se pohybuje v rozmezí od 500–200 dekontaminovaných osob za hodinu. Rovněž i v tomto případě nebyly stanovené normy v praxi dodrženy-

Využitelnost SDO

Přesto, že SDO je velmi praktickým prostředkem pro provádění dekontaminace osob, je nezbytné mít při, nebo lépe před jeho nasazením, na zřeteli některé logické limity této techniky. Mezi hlavní patří dostupnost. Toto kritérium zohledňuje zejména rozmístění a počet techniky na obsluhovaném území, jeho rychlost přesunu na místo události a schopnost prostoupit terénem. V tomto ohledu nemá SDO zcela ideální parametry.

Při rozloze České republiky je toto pokrytí (27 souprav) relativně nízké a vzdálenosti nutné k dopravě SDO na místo zásahu z místa dislokace techniky někdy mohou být poměrně velké. S tím se logicky prodlužuje čas reálného nasazení SDO k provádění dekontaminace.

Pro nasazení SDO musí být zohledněny i další faktory přepravy. Rozměry SDO mohou být limitující zejména v případě nutnosti průjezdu sníženými nebo zúženými profily komunikací, poloměr zatáčení je pak problematický u přívěsové konstrukce SDO, stejně jako nutnost průjezdu nezpevněným terénem.

Důležitým ukazatelem účelnosti nasazení SDO je také předpokládaný počet zasažených osob. Jelikož je zařízení určeno pro hromadnou dekontaminaci, je zřejmé, že by měla být nasazena v souladu s tímto určením.

Účinnost dekontaminace osob při využití dekontaminačního stanoviště

V případě zasažení osob bojovou chemickou látkou je především zapotřebí zajistit co nejrychlejší zahájení dekontaminace v kombinaci s co nejrychlejší svléknutím kontaminovaného oděvu, chránění dýchacích cest improvizovanými prostředky a v případě možnosti okamžitým aplikaci antidot.

U bojových chemických látek však z hlediska jejich vlastností platí, že dekontaminace zahájená později než dvě minuty po kontaminaci je prakticky již zbytečná. (Do 2 min přežívá 80 % zasažených, nad 10 minut je množství zachráněných prakticky nulové). To však reálně s využitím rozvíňovaných SDO není možné zabezpečit. K času na rozvinutí dekontaminačního pracoviště (cca 50 minut) musíme ještě připočítat i čas související s detekcí přítomnosti nebezpečné látky, vydáním pokynů cestou operačních středisek k přesunu a čas na přesun na místo dekontaminace. Podle místa provedení kontaminace a místa dislokace nejbližšího SDO se pak reálně dostáváme na možný čas zahájení dekontaminace nejdříve za 80 minut.

Možným řešením, jak celý proces uspíšit, je možnost využití tzv. stálých (stacionárních) objektů k dekontaminaci osob. Již v minulosti byly pro tyto potřeby vytipovány objekty např. veřejných umýváren se sprchami (bazény, školy, tělocvičny, koupelny v továrnách), kde by se proces hromadné dekontaminace osob realizoval.

I tato varianta však přináší řadu organizačních a jiných problémů jako jsou zásoby oděvu k převléknutí, dostupnost 24 hodin denně, jímání odpadní vody apod. Na druhé straně jsou zde i určité výhody jako jsou větší nezávislost na povětrnostních podmínkách a teplotě, stálý zdroj vody, chráněné vyčkávací prostory atd. Ale i v tomto případě by za ideálních podmínek (objekt je v blízkosti míst kontaminace, prostory jsou plně k dispozici, je dostatečný počet sil záchranných složek k organizaci činnosti atd.) dekontaminace prvních kontaminovaných osob mohla být reálně zahájena nejdříve za 30 minut.

Z výše uvedených faktů se jeví současný způsob organizace záchrany kontaminovaných osob bojovými chemickými látkami (pomineme-li psychologickou stránku působení na kontaminované osoby) jako neefektivní a dá se říci i za určitých podmínek i zbytečný.

Všeobecná pravidla a postupy dekontaminace osob v jiných státech EU

Dá se konstatovat, že všeobecná pravidla a postupy dekontaminace osob v ostatních státech EU jsou obdobná jako v České republice. Jako příklad lze uvést organizaci a postupy dekontaminace osob Rakouska uvedené v dokumentu Federálního sdružení hasičů „ÖSTERREICHISCHER BUNDESFEUERWEHR-VERBAND, SACHGEBIET 4.6 - Gefährliche Stoffe, Personen-Dekontamination und Einsatzhygiene“.²¹

Závěr

Z předchozích kapitol vyplývá, že možnost záchrany kontaminovaných osob bojovými chemickými látkami je závislá na řadě faktorů, které tuto možnost ovlivňují. Jedná se především o místo, druh, množství, koncentraci a formu použité látky, počet kontaminovaných osob, jak rychle byla látka detekována, časovou reálnou možnost zahájení dekontaminace záchrannými složkami podle místa provedení útoku atd. Z hlediska rychlosti působení těchto látek na lidský organismus však především časová možnost zahájení dekontaminace na dekontaminačních pracovištích nezajišťuje jejich záchranu. Prakticky ale ani možné zajistit, jak tento fakt zvrátit. To platí všeobecně pro celou Evropskou unii.

Z hlediska zvýšení počtu záchrany kontaminovaných osob se reálně jeví jako dostupná možnost aplikovat kontaminovaným osobám antidota. V tomto případě pak přichází v úvahu, aby měli tato vhodná antidota (nejlépe v jednoduché a rychlé formě způsobu aplikace) k dispozici v dostatečném množství příslušníci základních složek integrovaného systému, kteří se dostaví na místo zásahu v prvních minutách po vzniku mimořádné události. U malého počtu zasažených osob lze uvažovat i o náhradním oblečení a prostředcích ochrany dýchacích cest.

²¹ https://www.bundesfeuerwehrverband.at/wp-content/uploads/2017/08/E14_Personendekontamination_Einsatzhygiene.pdf

Literatura

Monografie

- MIKA, Otakar Jiří; POLÍVKA, Lubomír; SABOL Jozef. *Zbraně hromadného ničení a ochrana proti jejich účinkům*. Praha: Policejní akademie ČR v Praze, 2009. ISBN 978-80-7251-302-4.
- KOTINSKÝ, Petr a Jaroslava HEJDOVÁ. *Dekontaminace v požární ochraně*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. 126 s. ISBN 80-86634-31-0.
- MATOUŠEK, Jiří; URBAN, Iason a Petr LINHART. *CBRN: detekce a monitorování, fyzická ochrana, dekontaminace*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. 232 s. ISBN 978-80-7385-048-7.
- MATOUŠEK, Jiří a Petr LINHART. *CBRN – chemické zbraně*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 151 s. ISBN 80-86634-71-x.
- ČAPOUN, Tomáš a Jana KRYKORKOVÁ. The science for population protection 3/2013. *Zabezpečení individuální dekontaminace nebezpečných chemických látek v HZS ČR, část 1: Význam a prostředky individuální dekontaminace*. 2013.
- MATĚJKA, Jiří. *Chemická služba: učební skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012. 310 s. ISBN 978-80-87544-09-9. 155
- ŽEMLIČKA, Zdeněk. *Konспект odborné přípravy JPO, Činnost jednotky PO při zásahu s přítomností nebezpečných látek*. 2. vydání. Ostrava: SPBI, 2008. 26 s. ISBN 80-86111-89-X.
- Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Praha 2012, Chemická služba. ISBN 978-80-87544-09-9. Učební skripta.

Časopisecké články

- DVOŘÁK, Josef. *Prostředky dekontaminace k ochraně obyvatelstva*. *Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva* 112. 2002, č. 1, (2) 18-19.
- KOTINSKÝ, Petr; VÁVRŮ, Milan. *Hromadná dekontaminace osob*. *Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva* 112. 2003, č. 2, (3) 15-17.
- KOTINSKÝ, Petr. *Stanoviště dekontaminace techniky*. *Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva* 112. 2004, č. 3, (2) 20-21.
- VIČAR, Dušan; ŽUJA, Petr. *Tendence rozvoje dekontaminace v Armádě České republiky*. *Odborný časopis* 112. 2007, č. 2, (2) 22-23.
- MATĚJKA, Jiří. *Nová stanoviště dekontaminace osob předána HZS krajů*. *Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva* 112. 2012, č. 8, (3) 19-21.
- MIKA, Otakar. *Dvacáté výročí napadení tokijské podzemní dráhy sarinem*. *Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva* 112. 2015, č. 4, (3) 20-22.

TATTERSALL, John EH. Anticholinesterase toxicity. *Current Opinion in Physiology* [online]. 2018, 4, Neuromuscular Junctions, 49–56 [vid. 2019-03-22]. ISSN 2468-8673. Dostupné z: doi:10.1016/j.cophys.2018.05.005

Zákonná úprava

- Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky v platném znění.
Zákon č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České socialistické republiky v platném znění.
Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru) v platném znění.
Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů v platném znění.
Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění, či v zákoně č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě v platném znění.
Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě v platném znění.
Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách) v platném znění.
Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany v platném znění.
Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva v platném znění.
Vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému v platném znění.

Plánovací, metodická a další dokumentace

- Pokyn č. 41 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 30.11.2017, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2017.
Pokyn č. 6 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 31. ledna 2017, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky Řád chemické služby. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2017.
Ústřední poplachový plán integrovaného záchranného systému. Praha: MV-GŘ HZS ČR.
Vyhodnocení cvičení a instrukčně metodického zaměstnání BECHYNĚ 2018, Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2018.

Webové stránky a elektronické zdroje

- Hasičský záchranný sbor ČR [online], HZS ČR: ©2021 [cit. 10. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/hasicky-zachranny-sbor-ceske-republiky.aspx>
Hasici-vzdelavani [online], SOŠ PO a VOŠ PO: ©2013-2022 [cit. 10. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.hasici-vzdelavani.cz/content/bojovy-rad>
Dekontaminace zraněných osob [online], PDZO: 2022 [cit. 10. 3. 2022]. Dostupné z: <https://www.pdzo.cz/>

https://www.bundesfeuerwehrverband.at/wp-content/uploads/2017/08/E14_Personendekontamination_Einsatzhygiene.pdf

Ing. Lubomír Polívka (*1953) is an academic worker at the Department of Crisis Management in Prague. He has many years of experience in commanding chemical troops, including in war operations. He also worked at the security policy department of the Ministry of the Interior with a focus on crisis management. He was a member of the research team in the MVČR security research projects “Elemental characterization of microtraces and narcotic psychotropic substances by nuclear analytical methods” and “Use of radiation methods for detection and identification of CBRNE materials”. He is currently a member of the research team of the European CHIMERA project focused on the issue of creating a comprehensive system of identification and monitoring of risks for urban areas in the field of CBRN.